

BEST AVAILABLE COPY

⑮ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 101 62 278 A 1

⑨ Int. Cl. 7:
G 01 N 33/00
G 01 N 1/18
G 01 N 1/28

⑲ Aktenzeichen: 101 62 278.3
⑳ Anmeldetag: 19. 12. 2001
㉑ Offenlegungstag: 10. 7. 2003

DE 101 62 278 A 1

⑦ Anmelder:

Weimar, Udo, Dr., 72072 Tübingen, DE; Bärsan,
Nicolae, Dr., 72076 Tübingen, DE; Papamichail,
Nikos, 72072 Tübingen, DE

⑦ Vertreter:

Möbus und Kollegen, 72764 Reutlingen

⑫ Erfinder:

gleich Anmelder

⑤ Entgegenhaltungen:

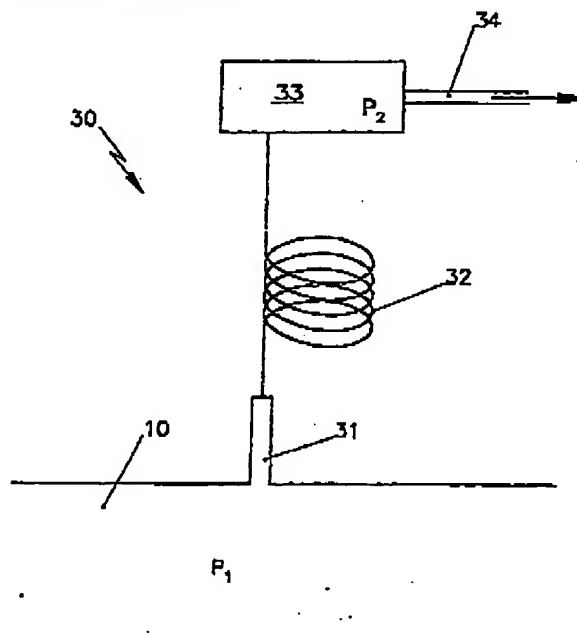
DE 189 17 933 C1
DE 36 35 128 A1
DD 2 97 902 A7

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤ Verfahren zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom

⑦ Ein Verfahren zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom, wobei aus dem Aerosolstrom ein Teilstrom (12) abgezweigt und erwärmt und/oder einer Druckreduktion (17) unterzogen wird und anschließend die durch die Erwärmung und/oder durch die Druckreduzierung (17) gasförmig gewordenen flüssigen Komponenten mittels eines Gasdetektors oder mindestens eines Gassensors detektiert werden.



DE 101 62 278 A 1

DE 101 62 278 A 1

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom, insbesondere zur Detektion von Öltröpfchen in einem Druckluftstrom.

[0002] Bei Druckluftkompressoren ist vor dem Druckluftausgang ein Filter angeordnet, das verhindern soll, dass Öl aus dem Kompressor in die Druckluft gelangt. Wird der Filter undicht, gelangen Öltröpfchen zunächst unbemerkt in den Druckluftstrom und können zu Verunreinigungen des Druckluftsystems und von mit der Druckluft bearbeiteten oder angetriebenen Teilen führen.

[0003] Ziel der Erfindung ist es, eine Möglichkeit vorzusehen, mit der flüssige Komponenten wie Öltröpfchen in Aerosolen zuverlässig festgestellt werden können.

[0004] Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass aus dem Aerosolstrom ein Teilstrom abgezweigt und erwärmt und/oder einer Druckreduktion unterzogen wird und anschließend die durch die Erwärmung und/oder durch die Druckreduzierung gasförmig gewordenen flüssigen Komponenten mittels eines Gassensors oder mindestens eines Gassensors detektiert werden. Die Lösung liegt also darin, die im Aerosolstrom flüssig vorliegenden Komponenten durch eine Druckreduktion oder durch Erwärmung oder aber auch durch eine Kombination beider Maßnahmen in den gasförmigen Zustand überzuführen und anschließend durch handelsübliche Gassensoren zu detektieren. Das erfindungsgemäße Verfahren eignet sich damit insbesondere dazu, Öltröpfchen in Druckluft zu detektieren. Damit lässt sich beispielsweise die einwandfreie Funktionsweise eines Filters in einem Druckluftkompressor überwachen.

[0005] Die erfindungsgemäße Vorrichtung zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom weist eine an das Aerosolstromreservoir anschließbare Teilstromleitung, eine Heizeinrichtung und/oder einen Druckminderer sowie mindestens einen Gassensor auf.

[0006] Bei einer möglichen Ausgestaltung der Vorrichtung kann die Teilstromleitung über ein Ventil mit einem Probenahmegefäß verbunden sein. Das Probenahmegefäß kann mit einer Heizeinrichtung versehen und/oder über eine Ventilleitung mit einem Expansionsgefäß als Druckminderer verbunden sein. Mit einer solchmaßen ausgestalteten Vorrichtung ist eine diskontinuierliche Messung von Flüssigkeitsbestandteilen in einem Aerosolstrom möglich. Es wird in regelmäßigen Abständen ein Teilstrom in das Probenahmegefäß aus dem Aerosolreservoir abgezweigt. Die abgezweigte Teilmenge wird erwärmt und/oder im Druck reduziert, sodass die flüssigen Komponenten in den gasförmigen Zustand übergehen und dann über Gassensoren detektiert werden können.

[0007] Bei Vorsehen eines Expansionsgefäßes kann auch dieses beheizbar ausgestaltet sein, um den Übergang der Tröpfchen in die Gasphase zu beschleunigen.

[0008] Zur Detektion der gasförmig vorliegenden Flüssigkeitsbestandteile im Aerosolstrom kann entweder dem Probenahmegefäß oder – falls vorhanden – dem Expansionsgefäß nachgeschaltet ein Messgerät mit mindestens einem Gassensor angeordnet sein.

[0009] Bei einer alternativen Ausgestaltung einer erfindungsgemäßen Vorrichtung kann die Teilstromleitung über eine Kapillare als Druckminderer mit einem Messgerät mit mindestens einem Gassensor verbunden sein. Die Kapillare muss so bemessen sein, dass die damit erzielbare Druckminderung ausreichend groß ist, um die Tröpfchen in die Gasphase überzuführen. Auch hier lässt sich dieser Effekt dadurch unterstützen, dass die Kapillare beheizbar sein kann.

[0010] Für die erfindungsgemäße Vorrichtung sind viele Einsatzzwecke denkbar. Besondere Vorteile ergeben sich jedoch, wenn sie hinter dem Filter eines Druckluftkompressors anordenbar ist, um das Filter auf Undichtigkeiten überprüfen zu können.

[0011] Nachfolgend werden zwei bevorzugte Ausführungsbeispiele erfindungsgemäßer Vorrichtungen anhand der Zeichnung näher beschrieben.

[0012] Es zeigen:

[0013] Fig. 1 eine Prinzipdarstellung einer ersten Detektionsvorrichtung;

[0014] Fig. 2 eine Prinzipdarstellung einer zweiten Detektionsvorrichtung.

[0015] Fig. 1 zeigt ein Aerosolreservoir 10, beispielsweise eine Rohrleitung, in dem ein Aerosolstrom mit dem Druck p_1 fließt. An dem Reservoir 10 ist eine Detektionsvorrichtung 11 gemäß der Erfindung angeordnet. Sie weist eine mit dem Reservoir 10 verbundene Teilstromleitung 12 auf, in der ein Ventil 13 angeordnet ist und die in ein Probenahmegefäß 14 mündet. Das Probenahmegefäß 14 ist über eine weitere Leitung 15 mit einem Ventil 16 mit einem Expansionsgefäß 17 verbunden. Am Ausgang des Expansionsgefäßes 17 ist eine weitere Leitung 18 mit einem Ventil 19 angeordnet, die das Expansionsgefäß 17 mit einem Messgerät 20 verbindet. Im Messgerät 20 ist mindestens ein hier nicht näher dargestellter Gassensor vorgesehen. Zur Untersuchung des Aerosols im Reservoir 10 wird durch Öffnen des Ventils 13 eine Probe des Aerosols in das Probenahmegefäß 14 geleitet. Nach Schließen des Ventils 13 wird durch Öffnen des Ventils 16 die Probe in das Expansionsgefäß 17 geleitet, wo die Probe expandiert und den Druck $p_2 < p_1$ annimmt. Durch die Druckminderung kommt es zu einem Übergang der im Aerosol eventuell vorhandenen flüssigen Partikel in den Gaszustand. Das Gas wird anschließend durch Öffnen des Ventils 19 über die Leitung 18 in das Messgerät 20 weitergeleitet, um mittels Gassensoren die eventuell vorhandenen und jetzt gasförmig vorliegenden flüssigen Komponenten detektieren zu können. Das Gas verlässt anschließend das Messgerät 20 über eine Abluftleitung 21. Die Flussrichtung des Aerosols durch die Vorrichtung 11 ist durch den Pfeil 22 gekennzeichnet.

[0016] Die Vorrichtung 11 ermöglicht somit eine diskontinuierliche Messung der Zusammensetzung eines Aerosols durch regelmäßige Probenentnahme. Die Überführung der flüssigen Komponenten des Aerosols in die Gasphase erfolgt hier allen durch eine Druckminderung im Expansionsgefäß 17. Selbstverständlich kann das Expansionsgefäß 17 aber auch beheizbar sein, sodass neben der Druckminderung auch die Temperaturerhöhung die Überführung der flüssigen Komponenten in die Gasphase bewirkt.

[0017] Fig. 2 zeigt eine Vorrichtung zur kontinuierlichen Messung der Komponenten eines Aerosols des Drucks p_1 im Reservoir 10. Die Vorrichtung 30 weist hier eine Teilstromleitung 31 auf, die mit dem Reservoir 10 verbindbar ist. Die Teilstromleitung 31 geht über in eine Kapillarwendel 32, in der das Aerosol im Druck gemindert wird, sodass es im am anderen Ende der Kapillarwendel 32 angeschlossenen Messgerät 33 nur noch den Druck p_2 aufweist, einen Druck, bei dem die flüssig im Aerosol vorliegenden Komponenten in die Gasphase übergegangen sind. Im Messgerät 33 sind wieder hier nicht näher dargestellte Gassensoren angeordnet, mit denen die Zusammensetzung des Aerosols überprüfbar ist. Das Gasgemisch verlässt anschließend über die Leitung 34 das Messgerät 33 wieder. Auch bei der Anordnung 30 könnte eine Heizeinrichtung beispielsweise im Bereich der Kapillarwendel 32 vorgesehen sein, wodurch der Übergang der flüssigen Komponenten des Aerosols in die Gasphase begünstigt und beschleunigt wird. Die Vorrich-

DE 101 62 278 A 1

3

4

ung 30 hat gegenüber der Vorrichtung 11 den Vorteil, dass hier keine einem Verschleiß unterworfenen Ventile vorgesehen sind. Außerdem ist mit dieser Vorrichtung eine kontinuierliche Messung der Aerosolzusammensetzung möglich.

5

Parentensprüche

1. Verfahren zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom, dadurch gekennzeichnet, dass aus dem Aerosolstrom ein Teilstrom (12) abge- 10
zweigt und erwärmt und/oder einer Druckreduktion (17) unterzogen wird und anschließend die durch die Erwärmung und/oder durch die Druckreduzierung (17) gasförmig gewordenen flüssigen Komponenten mittels eines Gasedektors oder mindestens eines Gassensors 15
detektiert werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass als flüssige Komponenten Öltröpfchen in Druckluft detektiert werden.
3. Vorrichtung zur Detektion von flüssigen Komponenten in einem Aerosolstrom mit einer an das Aerosolstromreservoir (10) anschließbaren Teilstromleitung (12, 31), einer Heizeinrichtung und/oder einem Druckminderer (17, 32) und mit mindestens einem Gassen- 20
sor. 25
4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilstromleitung (12) über ein Ventil (13) mit einem Probenahmegefäß (14) verbunden ist.
5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Probenahmegefäß (14) mit einer 30
Heizeinrichtung versehen und/oder über eine Ventilleitung (15, 16) mit einem Expansionsgefäß (17) als Druckminderer verbunden ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass das Expansionsgefäß (17) beheizbar ist. 35
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass dem Probenahmegefäß (14) oder dem Expansionsgefäß (17) nachgeschaltet ein Messgerät (20) mit mindestens einem Gassensor 40
angeordnet ist. 40
8. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Teilstromleitung (31) über eine Kapillare (32) als Druckminderer mit einem Messgerät (33) mit mindestens einem Gassensor verbunden ist.
9. Vorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Kapillare (32) beheizbar ist. 45
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass sie hinter dem Filter eines Druckluftkompressors anordenbar ist. 50

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

50

55

60

65

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

ZEICHNUNGEN SEITE 1

Nummer:
Int. Cl.?
Offenlegungstag:

DE 101 62 278 A1
G 01 N 33/00
10. Juli 2003

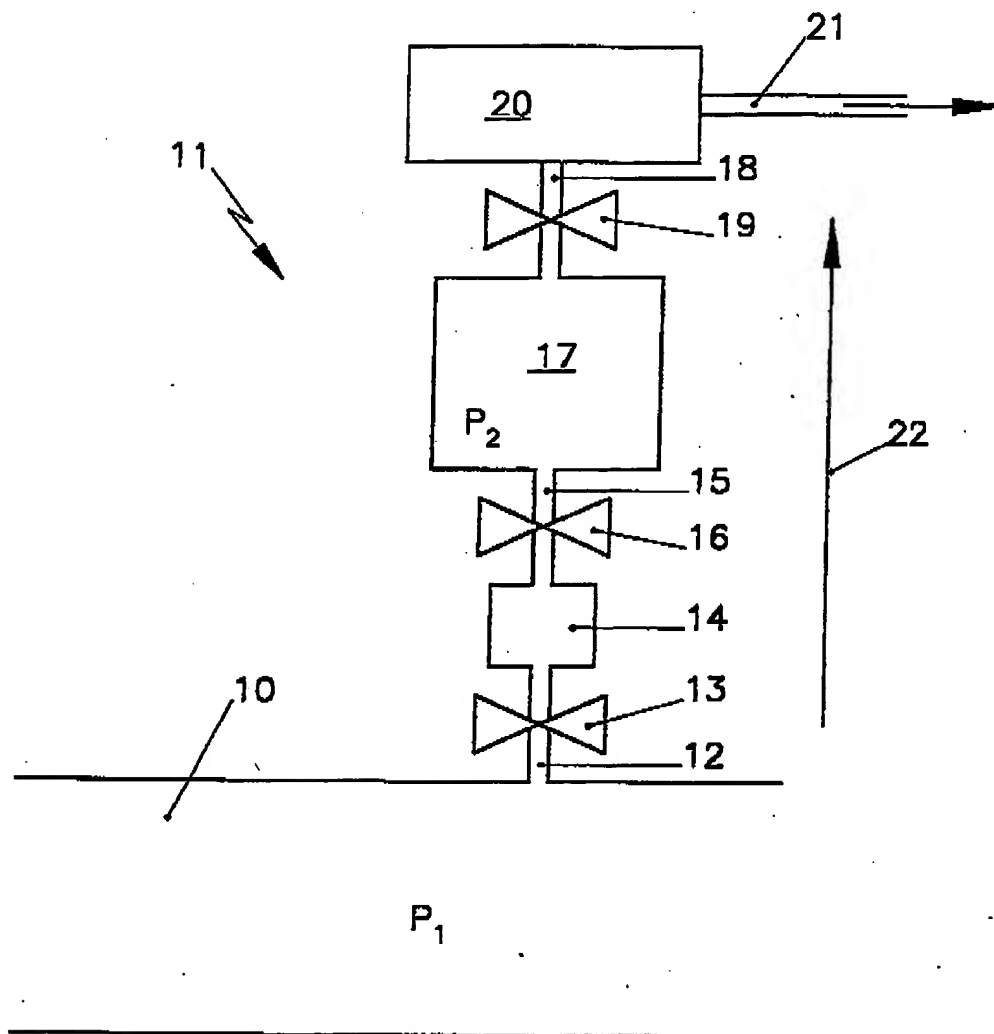


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

103 280/208

ZEICHNUNGEN SEITE 2

Nummer:
Int. Cl.7:
Offenlegungstag:

DE 101 82 278 A1
G 01 N 33/00
10. Juli 2003

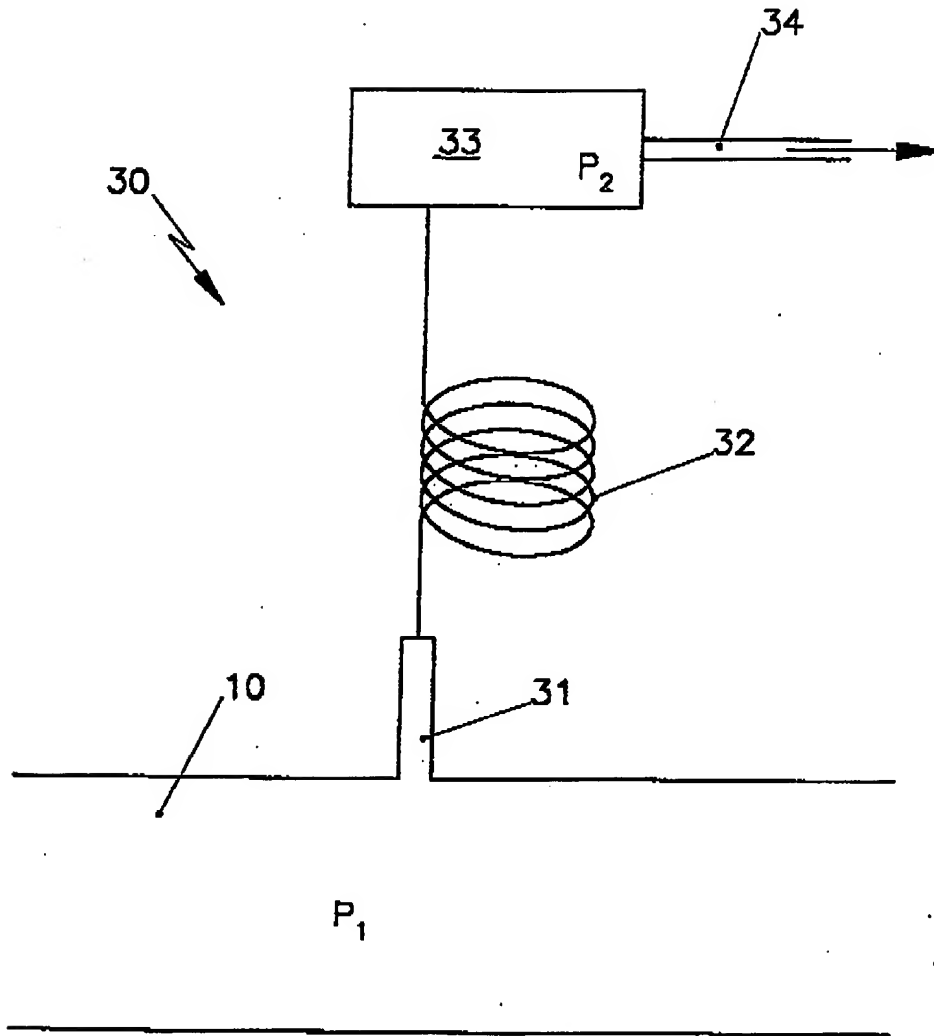


Fig. 2

BEST AVAILABLE COPY

103 280/208